

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-293904

(43)Date of publication of application : 11.11.1997

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

(21)Application number : 08-107293

(71)Applicant : NICHIA CHEM IND LTD

(22)Date of filing : 26.04.1996

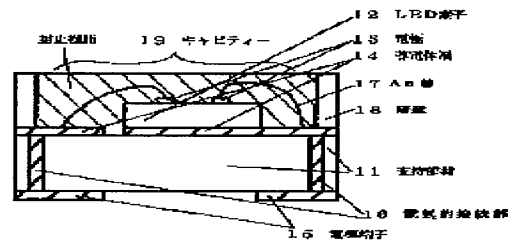
(72)Inventor : IZUNO KUNIHIRO
TAKEUCHI ISATO
KANBARA YASUO

(54) LED PACKAGE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable an LED device to deteriorate less in emission output and to be increased in mounting reliability when it is mounted on a feeder circuit board, by soldering by a method wherein the light emission peak of the LED device is set lower in wavelength than a specific value, the surface of a dielectric layer is covered with a silver-white precious metal, and the surface of an electrode terminal is coated with Au.

SOLUTION: A conductor layer 14 which feeds an electric power to the electrode 13 of an LED device 12 is formed on the surface of a support member 11, and an electrode terminal 15 where an electric power is fed from an external feeder circuit board is provided to the rear of the support member 11 and connected to the conductor layer 14 with an electrical connector 16. The surface of the conductor layer 14 is coated with silver-white precious metal, and the surface of the electrode terminal 15 is covered with Au. The emission light peak of the LED device 12 is set shorter than 600nm in wavelength. By this setup, light emitted from an LED device of emission peak wavelength 600nm can be reflected, and the LED device which is soldered high in strength to a feeder circuit board and high in efficiency and output power can be obtained.



特開平9-293904

(43) 公開日 平成9年(1997)11月11日

(51) Int. Cl. ⁶
H01L 33/00

識別記号

F I
H01L 33/00

N

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全5頁)

(21) 出願番号 特願平8-107293

(22) 出願日 平成8年(1996)4月26日

(71) 出願人 000226057

日亜化学工業株式会社

徳島県阿南市上中町岡491番地100

(72) 発明者 泉野 訓宏

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72) 発明者 竹内 勇人

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(72) 発明者 神原 康雄

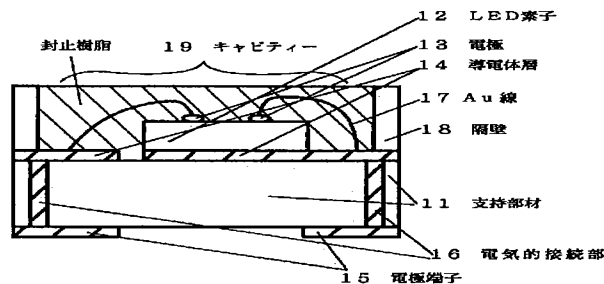
徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

(54) 【発明の名称】 L E D パッケージ

(57) 【要約】

【目的】 発光ピーク波長が600nm以下のLED素子を実装したとき発光ロスが少ない高輝度なLEDを実現するLEDパッケージを提供する。

【構成】 LEDパッケージの支持部材表面にLED素子の電極へ電力を供給するAgを被覆した導電体層と、支持部材裏面に外部から電力を供給されるAuを被覆した電極端子を備え備えることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 支持部材表面に L E D 素子の電極へ電力を供給する導電体層と、支持部材裏面に外部から電力を供給される電極端子を備え、電極端子が導電体層と電気的に接続されている L E D パッケージにおいて、前記 L E D 素子の発光ピーク波長は 6 0 0 n m 以下であり、前記導電体層の表面には銀白色系の貴金属が被覆され、前記電極端子表面には A u 被覆されていることを特徴とする L E D パッケージ。

【請求項 2】 L E D 素子の電極と前記導電体層が A u 線により電気的に接続される構造の L E D パッケージにおいて、前記導電体層は A g により被覆されていることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D パッケージ。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【産業上の利用分野】 本発明は L E D を支持し電力を供給する L E D パッケージに係り、特に、発光出力に優れた L E D パッケージに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】 看板、広告塔等の平面型ディスプレイには L E D が使用されている。L E D ディスプレイには、L E D チップを基板上に載置して電極を接続し、樹脂でモールドしたものが知られ、例えば、基板に直接 L E D 素子（ベアチップ）を実装するダイレクトボンディングタイプ、あるいは、図 1 に示すようなチップタイプ L E D を基板に表面実装するものがある。これらの L E D ディスプレイは、L E D 素子を支持し、電力を供給して点灯させるための L E D パッケージが必要である。

波長(nm)	400	450	500	550	600	650	700	750
反射率(%)	38.7	38.7	47.7	81.7	91.9	95.5	97.0	97.4

【 0 0 0 7 】 そこで、導電体層 1 4 と電極端子 1 5 からなる導体部分の表面全体に銀白色系の貴金属として一般的な A g をメッキした場合、L E D からの青色、青緑色、及び緑色発光は吸収されず、殆ど反射され、A u を使用した場合のような発光出力低下はない。しかし、A g は半田の濡れ性が悪く、電極端子 1 5 に A g 被覆した場合、給電回路との半田付強度が弱くなり、給電回路基板への実装の信頼性が悪くなるという欠点があった。

【 0 0 0 8 】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明はこのような事情に鑑みて成されたものであり、青色、青緑色、あるいは緑色発光 L E D チップを実装した場合、発光出力低下の少なく、また給電回路基板への半田付による実装の信頼性の高い L E D パッケージを提供することを目的とする。

【 0 0 0 9 】

【発明を解決するための手段】 本発明者はセラミックス L E D パッケージに形成された導電体層の表面と、電極

【 0 0 0 3 】 従来より、L E D パッケージは、導電体層 1 4 および電極端子 1 5 の導体部分は A u、A g 等の貴金属の被覆が一様に被覆されていた。これは、主として、導体部分の酸化を防ぐことを目的としていた。

【 0 0 0 4 】 電極端子 1 5 は給電回路との電気的接続をとるために、半田付が通常施される。それで強い半田付強度を得るためには、電極端子 1 5 は半田の濡れ性の良い A u で被覆することが実装の信頼性を高めるのに必要であった。

【 0 0 0 5 】 A u で導体部分を被覆するには、通常電気メッキ法が適用され、L E D 素子 1 2 の電極 1 3 と接続される導電体層 1 4 も同時に A u メッキされる。ところが、導電体層 1 4 が A u メッキされた場合、実装する L E D 素子 1 2 の発光色が青色、青緑色、或いは緑色の場合、発光出力が低下する欠点がある。特に青色の L E D の場合、約 3 0 % も出力が低下してしまう。これは A u の被膜は全可視域において、一様な反射率を持たず、特に、青色、青緑色、或いは緑色の発光を吸収するような赤みを帯びた体色を持っているためである。A u の分光反射率を表 1 に示す。この表から、反射率は波長が 6 0 0 n m 以上で 9 1 . 9 % 以上であり、大部分の光を反射するが、これ以下の波長では、吸収が大きくなり、5 0 0 n m では反射率は 5 0 % 以下となり、このことは A u は黄色より短波長の光を大きく吸収することを示している。

【 0 0 0 6 】

【表 1】

端子の表面に、異種の貴金属を選択的に被覆することで課題を解決できる事を見だし本発明を解決するに至った。

【 0 0 1 0 】 すなわち、本発明の L E D パッケージは、支持部材表面に L E D 素子の電極へ電力を供給する導電体層と、支持部材裏面に外部から電力を供給される電極端子を備え、電極端子が導電体層と電気的に接続されている L E D パッケージにおいて、前記 L E D 素子の発光ピーク波長は 6 0 0 n m 以下であり、前記導電体層の表面には銀白色系の貴金属が被覆され、前記電極端子表面には A u が被覆されていることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】 また、本発明の L E D パッケージは、L E D 素子の電極と導電体層が A u 線により電気的に接続される構造の L E D パッケージにおいて、前記導電体層は A g により被覆されていることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

【発明の実施の形態】 図 1 を参照して本発明の L E D パッケージを説明する。支持部材 1 1 の表面に L E D 素子

1 2 の電極 1 3 に電力を供給できる導電体層 1 4 を形成し、支持部材 1 1 の裏面に外部の給電回路基板から電力を供給される電極端子 1 5 を形成し、電極端子 1 5 は導電体層 1 4 と電氣的接続部 1 6 により接続されている。そして、導電体層 1 4 の表面には銀白色系の貴金属が被覆され、前記電極端子 1 5 の表面には Au が被覆されている。図 1 に示す LED 素子の発光ピーク波長は 6 0 0 nm 以下である。

【0013】支持部材とは、LED 素子を所望の場所に配置して電氣的に接続するために用いられるものであり、図 1 に示すようなチップタイプの LED の基板でもよいし、LED 素子をマトリックス状に多数個実装するダイレクトボンディングタイプのモジュール基板でもよい。材質は機械的強度が強く、熱変形の少ないものが好ましい。具体的には、セラミックス、ガラス、アルミニウム合金等を用いたプリント基板、プラスチックが利用できる。

【0014】発光ピーク波長が 6 0 0 nm 以下に発光する LED 素子は、特に組成による限定はない。液層成長法や、MOCVD 法により、基体上に GaAlN、ZnS、ZnSe、SiC、GaP、GaAlAs、AlInGaP、InGaN、GaN、AlInGaN 等の半導体を発光層として形成させた物が用いられる。

【0015】貴金属とは、金 (Au)、銀 (Ag)、及び白金族元素であるルテニウム (Re)、ロジウム (Rh)、パラジウム (Pd)、オスミウム (Os)、イリジウム (Ir)、白金 (Pt) であり、これらの合金であってもよい。また、銀白色系の貴金属とは、銀 (Ag) 及び白金族元素であり、これらの合金であってもよい。

【0016】図 1 に示すような LED 素子 1 2 の電極 1 3 と導電体層 1 4 が Au 線 1 7 により電氣的に接続される構造の LED パッケージにおいて、導電体層は銀白色系の貴金属の内 Ag により被覆されていることが好ましい。それは Ag の融点は 9 6 2 °C で、Au の融点の 1 0 6 4 °C と近似しているため、ワイヤーボンド時に両方の金属が融け、理想的な融着が起こるからで、強固なワイヤーボンディングが得られ、Au 線の剥がれ不良のほとんどない LED を得ることができ。また、Ag は銀白色系の貴金属であるので、導電体層が Ag 被覆されていることで、LED 素子からの青色、青緑色、及び緑色の発光を効率よく反射することができる。

【0017】また、本発明は図 2 に示すように、LED 素子 2 2 の一対の電極 2 3 と、支持部材 2 1 の表面に設けられた Ag 被覆された導電体層 2 4 を向かい合わせて、導電性のろう材 2 7 を介して接続するフリップチップ接続する場合にも十分に有効である。この場合には融着の必要がないので、導電体層に被覆されるのは Ag でなくとも、他の銀白色系の貴金属であれば高い反射効果が期待できる。電極端子 2 5 は給電回路と接続され、電

力を電氣的接続部 2 6 を介して導電体層 2 4 に供給する。

【0018】

【実施例】以下に、支持部材がアルミナを主成分としセラミックスであり、導電体層の表面を Ag で、電極端子の表面を Au で被覆された LED パッケージの作製を例に挙げて説明する。

【0019】アルミナ粉末に溶剤、分散剤、バインダー、および可塑剤を加えてスラリー状として、ドクターブレード法により、該アルミナスラリーを流出させ、乾燥し、グリーンシートを得た。グリーンシートの両面の導体印刷をつなぐ電氣的接続部を形成する目的で常法に従いスルーホールを開け、スクリーン印刷法によりタングステンペーストを両面に印刷し、図 3 に示す表面に最終的に LED パッケージの導電体層になる部分 3 4 と、裏面には電極端子になる部分 3 5 及び電氣的接続部になる部分 3 6 を形成した。次に、キャビティ 3 9 を形成する隔壁 3 8 を形成するために、マトリックス状に孔を開けたグリーンシートを導電体層側に重ねてプレスした。次に、グリーンシートを常法に従い、乾燥、脱脂、焼結することで、タングステン導体配線が形成されたセラミックス基板を得た。

【0020】貴金属被覆の第一工程では、導電体層になる部分 3 4 と電極端子になる部分 3 5 を同時に Au メッキする。Au メッキは次のように行った。セラミックス基板を脱脂し、タングステン配線部のエッチング、酸活性、ストライク Ni メッキ、光沢 Ni メッキ、酸活性、ストライク Au メッキ、光沢 Au メッキの順に行い、乾燥し、導電体層になる部分 3 4 と電極端子になる部分 3 5 に Au メッキした。

【0021】貴金属被覆の第二工程では、Au メッキされた電極端子になる部分 3 5 を樹脂で全体をマスクし、マスクされていない部分を Ag メッキすることで行った。基板の電極端子になる部分 3 5 が形成されている側のみを樹脂の中に漬け込み、引き上げ乾燥することで、電極端子側のみに樹脂をマスクしたセラミックス基板を得る。このマスクを使用することで、電極端子になる部分 3 5 には Ag メッキはされず、導電体層になる部分 3 4 のみに選択的に Ag メッキされる。セラミックス基板を酸活性し、ストライク Ni メッキ、光沢 Ni メッキ、酸活性、ストライク Ag メッキ、光沢 Ag メッキの順に行い、乾燥して、導電体層になる部分 3 4 に Ag をメッキした。

【0022】樹脂のマスクをとると、導電体層になる部分 3 4 の表面に Ag メッキが、電極端子になる部分 3 5 の表面に Au メッキが施されたセラミックス基板が得られた。

【0023】得られたセラミックス基板に窒化物系の高輝度青色 LED 素子を接着して、LED 素子の電極と Ag がメッキされた導電体層になる部分 3 4 を Au 線でワ

ワイヤーボンディングした。得られたセラミックス基板を各キャビティー 39 の単位に割り出すことで、図 1 に示すようなチップタイプの LED が得られた。

【0024】チップタイプ LED 素子に、駆動電圧 $V_f = 3.6\text{V}$ 、電流 20mA の電力を供給し、LED の波長 450nm における相対発光出力を測定した。また、電極端子の半田付の強度を、半田の剥がし取りに要する力の相対値として測定する方法により、LED パッケージの電極端子の半田濡れ性を測定した。結果を表 1 にまとめる。

【0025】〔比較例 1〕第一工程で得られた Au メッキの後、電極端子になる部分 35 に Ag のメッキをせず、窒化物系の高輝度青色 LED 素子を接着して、LED 素子の電極と Au メッキされた導電体層になる部分 34 を Au 線でワイヤーボンディングした。得られたセラミックス基板を各キャビティー 39 の単位に割り出すことでチップタイプの LED が得られた。この得られたチップタイプ LED は図 1 に示す導電体層 14 も、電極端子 15 も共に Au がメッキされている。このチップタイプ LED を実施例 1 と同じ方法により、発光出力と、半田濡れ性を測定し結果を表 1 にまとめた。

【0026】〔比較例 2〕第一工程の Au メッキを省き、セラミックス基板を脱脂して、第二工程を実施して Ag を導電体層になる部分 34 と電極端子になる部分にメッキした。これに窒化物系の高輝度青色 LED 素子を接着して、LED 素子の電極と Ag メッキされた導電体層になる部分 34 を Au 線でワイヤーボンディングした。得られたセラミックス基板を各キャビティー 39 の単位に割り出すことでチップタイプの LED が得られた。この得られたチップタイプ LED は図 1 に示す導体配線 14 も、電極端子 15 も共に Ag がメッキされている。このチップタイプ LED を実施例 1 と同じ方法により、発光出力と、半田濡れ性を測定し結果を表 2 にまとめた。

【0027】

【表 2】

	相対出力 (%)	相対半田濡れ性 (%)
実施例	100	100
比較例 1	66	96
比較例 2	102	20

【0028】表 2 より本発明の実施例の LED パッケージを使用したチップタイプ LED は、 450nm の波長における相対発光出力が高く、しかも、LED パッケージの裏面の電極端子の半田の濡れ性が高く、より信頼性の高い高密度に実装可能なチップタイプ LED を提供することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の LED パッケージは、支持部材表面の LED 素子の電極に電力を供給すべき導電体層に銀白色系の貴金属被覆を行い、支持部材裏面の外部から電力を供給される電極端子に Au 被覆を選択的に行うことにより、発光ピーク波長が 600nm 以下の LED からの発光を十分に反射することができ、給電回路基板への半田付強度の強い、高効率、高発光出力の LED を得ることができる。

【0030】さらに、LED チップの電極と導電体層が Au 線により電氣的に接続される構造の LED パッケージにおいては、導電体層の銀白色系の貴金属として Ag を使用することが最も好ましい。それは、Au の融点と、導電体層の Ag の融点が近似しているために、完全な融着が起こり、Au 線の剥がれによる不良が少なくなるからである。

【図面の簡単な説明】

【図 1】LED パッケージに LED 素子を実装したチップタイプ LED の模式断面図

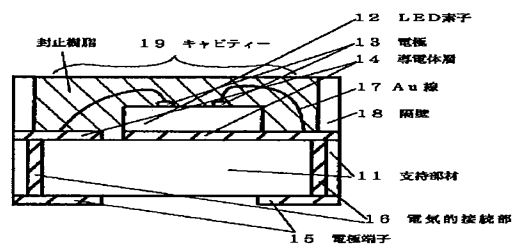
【図 2】LED パッケージに LED 素子を実装したチップタイプ LED の模式断面図

【図 3】LED パッケージを貴金属被覆する一製造過程を示す模式断面図

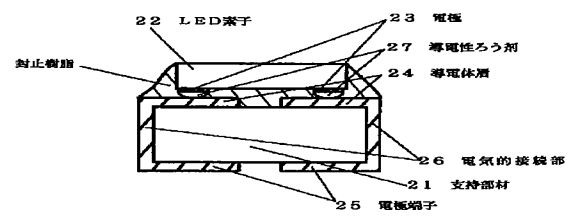
【符号の説明】

11、21・・・・・・支持部材
12、22・・・・・・LED 素子
13、23・・・・・・電極
14、24・・・・・・導電体層
15・・・・・・電極端子
16、26・・・・・・電氣的接続部
17・・・・・・Au 線
18、38・・・・・・隔壁
19、39・・・・・・キャビティー
27・・・・・・導電性ろう材
34・・・・・・導電体層になる部分
35・・・・・・電極端子になる部分
36・・・・・・電氣的接続部になる部分

【図 1】



【図 2】



【図 3】

